



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

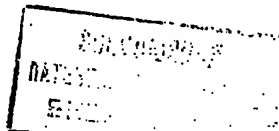
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

(19) **SU** (11) **1776423 A1**

(51)5 **B 01 D 27/00**

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

(21) 4773792/26

(22) 26.12.89

(46) 23.11.92. Бюл. № 43

(71) Центральный научно-исследовательский дизельный институт и Ленинградский технологический институт им. Ленсовета

(72) А.Б.Федоров, В.М.Мазуров, О.А.Никифоров, Л.П.Зайченко, Ю.А.Микутенко, Л.И.Киселева и В.А.Проскуряков

(56) Патент Великобритании № 1569991, кл. В 01 D 27/00, 1980.

(54) МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР

(57) Масляный фильтр может быть использован в системах смазки карбюраторных и дизельных двигателей и в теплоэнергоустановках для очистки смазоч-

2

ного масла и длительного поддержания на высоком уровне его физико-химических свойств. Изобретение позволяет увеличить ресурс работы фильтроматериала масляного фильтра и снизить темп старения смазочного масла путем увеличения продолжительности поступления присадок из фильтра в смазочное масло без нежелательного повышения его вязкости. Для этого полимерный наполнитель с присадками, расположенный между слоем фильтроматериала и выходным патрубком, выполнен в виде пористых нерастворимых в масле гранул, а отношение произведения площади поверхности гранулы и среднего размера ее пор к объему гранулы лежит в диапазоне 0,0001-0,004. 3 ил.

Изобретение относится к устройствам для фильтрации и может быть использовано в системах смазки карбюраторных и дизельных двигателей и в теплоэнергоустановках для очистки смазочного масла.

Известен фильтр масляный (Пат. Великобритании № 1569991, заявлен 5.11.1976 г., № 46175/76, опубликован 25.06.1980 г., кл. В 01 D 27/00), выбранный нами за прототип. Фильтр масляный состоит из корпуса, фильтроэлемента, выходного и входного патрубка с дросселем, обратного и перепускного клапана, уплотнений и пружин. Особенностью фильтра является наличие размещенного внутри корпуса над фильтрующим элементом наполнителя в виде массивного кольца из медленно растворяющихся в масле высокомолекулярных полимеров, смешанных с присадками, улучшающими эксплуатационные свойства

масла. Скорость растворения полимеров и поступления присадок в масло регулируется ограничением поверхности контакта полимерного кольца с маслом при помощи специального ограничителя.

Необходимо отметить, что в каждом из рассмотренных случаев постепенное поступление присадок из фильтра в смазочное масло позволяет увеличить ресурс работы применяемого фильтроэлемента вследствие уменьшения интенсивности процесса старения масла и за счет стабильного поддержания благоприятного режима фильтрации (отсутствие преждевременной забивки фильтроматериала, более эффективный отбор нерастворимых загрязнений). При этом известно, что наилучшие условия работы фильтра достигаются, если поступление присадок обеспечивается со скоростью

(19) **SU** (11) **1776423 A1**

равной скорости их срабатывания в двигателе.

К недостаткам прототипа относятся сравнительно низкая эффективность используемого полимерного кольца для постепенного ввода присадок в смазочное масло. Так, в процессе работы фильтра наблюдается слишком быстрый выход присадок из полимерного кольца при его растворении, что связано с изменением геометрической формы, объема и площади контакта кольца с маслом вне зависимости от специального ограничителя, который эффективен только на ранней стадии растворения полимерного кольца. Вследствие этого продолжительность дозирования присадок из фильтра не превышает 100–150 часов, причем скорость ввода присадок в масло не соответствует скорости их срабатывания в двигателе. Расположение кольца из высокомолекулярных полимеров с присадками до фильтроэлемента приводит к сильному загрязнению поверхности кольца нерастворимыми осадками и смолообразными продуктами, содержащимися в работающем масле, что также отрицательно влияет на эффективность ввода присадок. Кроме того, по мере растворения полимерного кольца происходит нежелательное повышение вязкости масла за счет загущающей способности полимеров, что затрудняет процесс фильтрации.

Указанные недостатки масляного фильтра приводят к снижению ресурса работы применяемого фильтроматериала (фильтроэлемента) и, как следствие, к увеличению темпа старения смазочного масла.

Цель изобретения – увеличение ресурса работы фильтроматериала масляного фильтра и снижение темпа старения смазочного масла.

Поставленная цель достигается тем, что в масляном фильтре, содержащем корпус, крышку, входной и выходной патрубки, слой фильтроматериала и полимерный наполнитель с присадками, расположенный между слоем фильтроматериала и выходным патрубком и выполненный в виде пористых, нерастворимых в масле гранул, площадь поверхности, объем и средний размер пор которых связаны соотношением

$$0,0001 < (S \cdot R) / V < 0,004,$$

где  $S$  – площадь поверхности гранул;

$V$  – объем гранул;

$R$  – средний размер пор.

В качестве присадок к маслу могут быть использованы сульфаты, фосфонаты, феноляты, салицилаты, дитиофосфаты металлов, затрудненные фенолы, алкенилсукцинимиды и др., причем как в жидком, так и в твердом виде. Гранулы пол-

имерного наполнителя могут быть изготовлены также из нерастворимых в масле микропористых мембран.

На фиг. 1 и фиг. 2 представлена конструктивная схема предлагаемого фильтра. На фиг. 3 представлены графики по выходу присадок из прототипа и предлагаемого масляного фильтра в зависимости от времени работы двигателя.

Масляный фильтр состоит из корпуса 1, слоя фильтроматериала 2, используемого в фильтроэлементе осевого (фиг. 1) или радиального (фиг. 2) типа, наполнителя 3, выполненного в виде полимерных гранул с присадками, крышки 4, входного патрубка 5 с дросселем 6, выходного патрубка 7, уплотнений и пружин.

Масляный фильтр работает следующим образом.

Загрязненное масло через входной патрубок 5, дроссель 6 поступает в корпус 1, проходит через фильтрующий материал фильтроэлемента 2, где происходит очистка масла, после чего омывает слой гранул 3 из нерастворимого в масле микропористого полимера, где обогащается присадками, и через выходной патрубок 7 выводится из фильтра.

Поступление присадок в смазочное масло происходит за счет их диффузии из микрообъемов полимера, при этом оптимальная скорость и полнота выхода присадок определяется геометрическими характеристиками полимерных гранул и размерами микропор. При размещении гранул после слоя фильтроматериала исключается их сильное загрязнение нерастворимыми осадками и смолообразными веществами, при использовании нерастворимого полимерного наполнителя не происходит нежелательного повышения вязкости масла. Размещение гранул наполнителя после слоя фильтроматериала, кроме того, позволяет использовать их в качестве дренажного слоя либо экспандера.

Сравнительная характеристика работы предлагаемого фильтра и прототипа представлена в табл. 1 и табл. 2.

Как видно из табл. 1, при отношении  $(S \cdot R) / V > 0,004$  время полного выхода присадок из фильтра не превышает этого показателя у прототипа. При отношении  $(S \cdot R) / V < 0,0001$  существенно снижается полнота выхода присадок (до 60%). При соотношении  $0,0001 < (S \cdot R) / V < 0,004$  время эффективного поступления присадок из фильтра возрастает со 120–150 часов, как у прототипа, до 500–600 часов. Это позволяет, соответственно, увеличить ресурс работы применяемого фильтроматериала

(фильтроэлемент), а также более длительное время поддерживать эксплуатационные свойства смазочного масла на высоком уровне за счет снижения темпа его старения. Кроме того, как следует из табл. 1, можно лучше согласовать продолжительность эффективной очистки масла применяемым фильтроматериалом с продолжительностью поступления присадок.

В табл. 2 представлены сравнительные результаты по влиянию полимерного наполнителя прототипа и предлагаемого фильтра на рост вязкости смазочного масла вследствие загущающей способности полимеров. Как следует из приведенных данных, относительный рост вязкости масла при использовании предлагаемого фильтра по сравнению с прототипом практически отсутствует. Это облегчает процесс фильтрации.

Как видно из фиг. 3, предлагаемый фильтр (кривая 2) по сравнению с прототипом (кривая 1) обладает оптимальной скоростью ввода присадок в смазочное масло, которая хорошо соответствует скорости срабатывания присадок в двигателе (кривая 3), что способствует достижению наилучших условий работы масляного фильтра.

Таким образом, новизной и существенными отличиями предлагаемого масляного фильтра является то, что в известном масляном фильтре, состоящем из неразборного корпуса, слоя фильтроматериала, выходного и входного патрубков с дросселем, обратного и перепускного клапана, уплотнений и пружин, а также полимерного наполнителя в виде размещенного над фильтроэлемен-

том массивного кольца из маслорастворимых полимеров с присадками, улучшающими свойства смазочного масла, и ограничителя поверхности контакта полимерного кольца с маслом, с целью увеличения ресурса работы фильтроматериала и снижения темпа старения смазочного масла полимерный наполнитель выполнен в виде гранул известного микропористого нерастворимого в масле высокомолекулярного полимера, в микрообъемах которого находятся присадки, улучшающие свойства масла, причем гранулы расположены между слоем фильтроматериала и выходным патрубком (внутри фильтроматериала или вне его), а отношение произведения площади поверхности и среднего размера пор полимерной гранулы к ее объему составляет от 0,0001 до 0,004.

#### Формула изобретения

Масляный фильтр, содержащий корпус, крышку, входной и выходной патрубки, слой фильтроматериала и полимерный наполнитель с присадками, отличающийся тем, что, с целью увеличения ресурса работы фильтроматериала и снижения темпа старения масла, полимерный наполнитель с присадками расположен между слоем фильтроматериала и выходным патрубком и выполнен в виде пористых нерастворимых в масле гранул, площадь  $S$  поверхности, объем  $V$  и средний размер  $R$  пор которых связаны соотношением

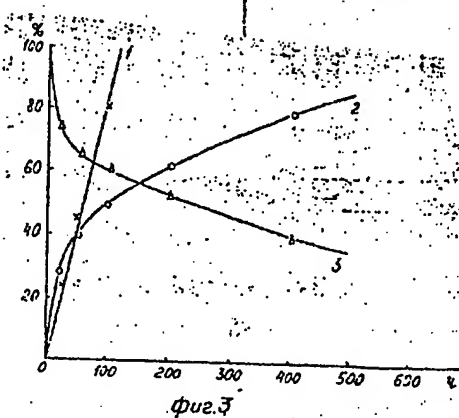
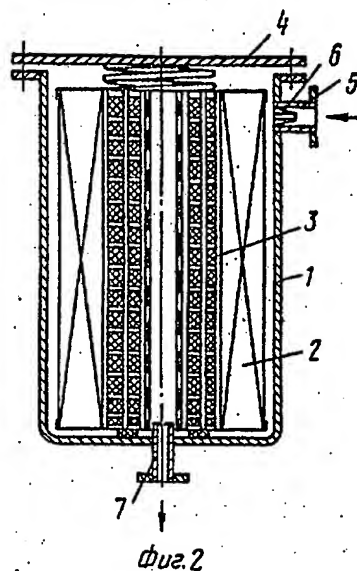
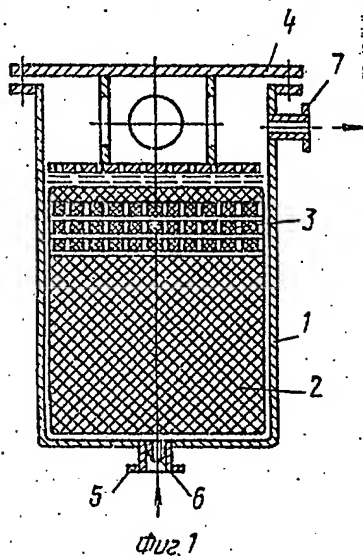
$$0,0001 < \frac{SR}{V} < 0,004.$$

Таблица I

Продолжительность работы фильтра, ч	Выход присадок из фильтра, %									
	Прототип	Предлагаемое изобретение								
		$(SR)/V$								
		0,00005	0,0001	0,0002	0,0005	0,001	0,0015	0,002	0,003	0,004
25	25 - 30	13	20	24	31	36	40	44	48	52
50	40 - 50	18	27	32	41	48	53	58	64	70
100	75 - 95	28	41	48	57	68	74	80	86	92
150	100	33	48	57	68	80	89	94	100	100
200	-	38	54	64	76	91	100	100	-	-
400	-	50	72	85	100	100	-	-	-	-
600	-	61	86	100	-	-	-	-	-	-

Таблица 2

Продолжительность работы фильтра, ч.	Относительный рост вязкости масла, %	
	прототип	предлагаемое изобретение ( $S \cdot R$ ) / $V = 0,0002$
0	0	0
25	9,0	0
50	16	1,0
100	32	2,0
150	40	3,0
200	—	4,0
400	—	5,0



Редактор Г. Бельская

Составитель А. Федоров  
Техред М. Моргентал

Корректор Э. Лончакова

Заказ 4088

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР,  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101